

Giuseppe Franco Darteni
Geologo

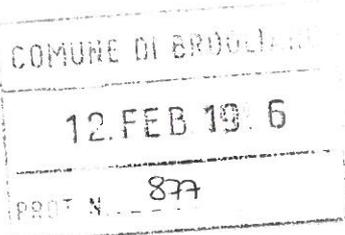
STUDIO PER LA ZONIZZAZIONE GEOLOGICA DEL
TERRITORIO DEL COMUNE DI BROGLIANO
DM 4/2/77

Committente: COMUNE DI BROGLIANO

Vicenza

28/1/96

Il relatore



Via S. Lazzaro, 16 - 36073 Cornedo Vicentino
Studio: Via Puccini, 10 - 36100 Vicenza - Tel. 0444/960757
Fax 0444/961408

A

1 PREMESSA

Il seguente lavoro é stato svolto su incarico del Comune di Brogliano con delibera della Giunta n° 248 del 6 settembre 1995.

La necessità di predisporre lo studio in oggetto é motivata dal fatto di poter individuare le caratteristiche dei suoli per indicare i migliori sistemi di smaltimento dei liquami domestici nella salvaguardia e nel rispetto dell'ambiente. E' stata eseguita una indagine geologica ed idrogeologica al fine di acquisire gli elementi di valutazione necessari a zonizzare il territorio comunale in aree omogenee all'interno delle quali si potessero realizzare sistemi di smaltimento nel sottosuolo delle acque reflue, nelle zone sprovviste di pubblica fognatura.

Gli elementi utilizzati per valutare le caratteristiche del sottosuolo sono stati:

- Rilievi di campagna
- Dati emersi da precedenti lavori eseguiti nel territorio comunale
- Rilievi geologici eseguiti per la stesura del PRG

Da tutta questa serie di dati é stato possibile dividere il territorio comunale in tre diverse aree.

- Aree con terreni da mediamente a molto permeabili (colore verde)
- Aree con terreni da mediamente a poco permeabili (colore ocra)
- Aree con terreni a permeabilità variabile (colore giallo)

2 QUADRO NORMATIVO

NORMATIVE NAZIONALI

La legge nazionale su cui si è fondata per 18 anni e si fonda tuttora la gestione delle acque di rifiuto è la Legge 10 maggio 1976, n. 319 "Norme per la tutela delle acque dall'inquinamento", la cosiddetta "legge Merli", integrata e modificata dalla Legge 24 dicembre 1979, n. 650 e successive modificazioni (tra le altre si citano la Legge 8 ottobre 1976, n. 690, la Legge 5 marzo 1982, n. 62 e la Legge 8 luglio 1986, n. 349). Con la recente emanazione della Legge 5 gennaio 1994, n. 36 "Disposizioni in materia di risorse idriche", la cosiddetta "legge Galli", che introduce per la prima volta in Italia il concetto di gestione integrata del ciclo delle acque, è prevedibile che anche il settore delle acque reflue sarà in breve termine soggetto ad alcune novità. Nel periodo di tempo intercorrente la pubblicazione della legge Merli e della legge Galli, e avvenuta l'emanazione di varie delibere e circolari del Comitato interministeriale (già "dei Ministri") per la tutela delle acque dall'inquinamento (in ottemperanza a particolari disposizioni della legge Merli stessa), il recepimento di una lunga serie di direttive comunitarie e l'istituzione del Ministero dell'Ambiente.

La legge Merli e le delibere e circolari del Comitato interministeriale per la tutela delle acque dall'inquinamento

La legge Merli ha per oggetto la disciplina degli scarichi di qualsiasi tipo, pubblici e privati, diretti e indiretti, in tutte le acque superficiali e sotterranee, interne e marine, sia pubbliche che private, nonché in fognature, sul suolo e nel sottosuolo e, tra le altre cose, l'organizzazione dei pubblici servizi di acquedotto, fognatura e depurazione.

Secondo la legge Merli, allo Stato competono le funzioni di indirizzo promozione, consulenza e coordinamento generali delle attività pubbliche e private connesse con l'applicazione della legge stessa, insieme ad altre

funzioni di tipo tecnico e pianificatorio. Per esercitare tale compito lo Stato si è avvalso del Comitato interministeriale (già "dei Ministri") per la tutela delle acque dall'inquinamento, costituito dai Ministri dei Lavori Pubblici, della Marina Mercantile e della Sanità. In seguito all'istituzione del Ministero dell'Ambiente (Legge 8 luglio 1986, n. 349), le funzioni già attribuite al Comitato Interministeriale per la tutela delle acque dall'inquinamento sono state assunte dal Ministero dell'Ambiente stesso. Con il D.P.R. 27 marzo 1992, n. 309 le stesse funzioni sono state trasferite al Servizio per la tutela delle acque, la disciplina dei rifiuti, il risanamento del suolo e la prevenzione dell'inquinamento di natura fisica del Ministero dell'Ambiente (cioè uno dei due servizi in cui è stato articolato il Servizio prevenzione degli inquinamenti e risanamento ambientale del Ministero dell'Ambiente).

La legge Merli prevede che in tutto il territorio nazionale venga stabilita un'unica disciplina degli scarichi, basata sulla prescrizione per gli stessi dei limiti di accettabilità previsti nelle tabelle A e C allegate alla legge stessa. Il prelievo degli scarichi, che non devono in alcun modo essere diluiti al fine di risultare conformi ai limiti di accettabilità, si effettua subito a monte del punto di immissione nei corpi ricettori. Per quanto riguarda la regolamentazione degli scarichi, per i quali è stabilito l'obbligo dell'autorizzazione preventiva, si distingue il caso degli scarichi degli insediamenti produttivi da quello degli insediamenti civili ed il caso in cui vi sia una pubblica fognatura o meno. Dato che la legge Merli ha immediatamente dato luogo, in sede di applicazione, ad alcuni dubbi e perplessità circa le nozioni di "insediamento o complesso produttivo" e di "insediamento civile", la Legge 8 ottobre 1976, n. 690 ha dato alcune interpretazioni autentiche al riguardo, secondo le quali si definiscono "insediamenti o complessi produttivi", uno o più edifici o installazioni collegati tra di loro in un'area determinata dalla quale abbiano origine uno o più scarichi terminali e nella quale si svolgano prevalentemente, con carattere di stabilità e permanenza, attività di produzione di beni: si definiscono, invece, "insediamenti civili", uno o più edifici o installazioni, collegati tra di loro in un'area determinata dalla quale abbiano origine uno o più scarichi terminali, ed adibiti ad abitazione o allo svolgimento di attività alberghiera, turistica, sportiva, ricreativa, scolastica,

sanitaria, a prestazione di servizi ovvero ad ogni altra attività, anche produttiva, che dia origine esclusivamente a scarichi terminali assimilabili a quelli provenienti da insediamenti abitativi. La Circolare 29 dicembre 1976 del Comitato dei Ministri per la tutela delle acque dall'inquinamento, n. 85 ha chiarito, in seguito, quali siano le attività dedite a prestazione di servizi classificabili come "insediamento civile" (in particolare le attività attinenti all'igiene e all'estetica, alla lavatura, tintura e stiratura, ecc.) e quali attività produttive diano origine a scarichi terminali assimilabili a quelli civili (in particolare panifici, biscottifici, attività commerciali, magazzini di custodia e deposito merci, ecc.).

A riguardo dell'assimilabilità degli scarichi, la Legge 8 ottobre 1976, n. 690 ha stabilito, inoltre, che le imprese agricole di cui all'art. 2135 del Codice Civile (cioè quelle che esercitano una attività diretta alla coltivazione del fondo, alla silvicoltura, all'allevamento del bestiame ed attività connesse, quindi attività dirette alla trasformazione o alla alienazione dei prodotti agricoli nell'ambito del normale esercizio dell'agricoltura) siano considerate insediamenti civili. La Delibera 8 maggio 1980 del Comitato interministeriale per la tutela delle acque dall'inquinamento ha, in seguito, chiarito che sono considerati insediamenti civili le imprese agricole con attività diretta esclusivamente alla coltivazione del fondo e (o alla silvicoltura), dedite all'allevamento di bovini, equini, ovini, suini e ad allevamenti avicoli e cunicoli che dispongano, in connessione con l'attività di allevamento, di almeno un ettaro di terreno agricolo per ogni 40 quintali di peso vivo di bestiame e che esercitano anche attività di trasformazione e di valorizzazione della produzione, inserite con carattere di normalità e complementarietà funzionale nel ciclo produttivo aziendale (in tal caso la materia prima lavorata deve provenire per almeno 2/3 dall'attività di coltivazione del fondo). La Delibera 28 gennaio 1983 del Comitato interministeriale per la tutela delle acque dall'inquinamento ha, inoltre, stabilito che si considerano insediamenti civili gli allevamenti ittici che si caratterizzano per una densità di affollamento inferiore ad 1 kg/m di specchio d'acqua o in cui venga utilizzata una portata d'acqua non superiore a 50 l/sec

I giudici della Corte di Cassazione hanno sempre fornito una rigidissima interpretazione della definizione legislativa di insediamento produttivo come insieme di edifici in cui si svolgono attività, stabili e permanenti. di produzione di beni, nel senso di considerare insediamenti produttivi taluni insediamenti come caseifici, lavanderie. allevamenti di polli, attività di commercio di prodotti petroliferi, ecc.. altrimenti classificati come assimilabili a quelli civili (D'Angelo, 1993). C'è da chiedersi se di fronte a tanto poca chiarezza da parte del legislatore, cosa che ha portato inevitabilmente a classificare in modo differente lo stesso tipo di scarico, non si sarebbe potuto ovviare, introducendo dei criteri di tipo quantitativo per l'assimilabilità degli scarichi a quelli civili, ad es. il carico medio giornaliero dei diversi inquinanti (eventualmente rapportato al carico medio giornaliero di tipo domestico), così come è stato fatto per i rifiuti speciali a riguardo della definizione di tossicità e nocività.

Tra i vari compiti che la legge Merli assegnava al disciolto Comitato dei Ministri per la tutela delle acque dell'inquinamento vi erano quelli di predisporre criteri generali e metodologici per il rilevamento delle caratteristiche dei corpi idrici e per la formazione e l'aggiornamento del catasto degli scarichi, indicare i criteri generali per un corretto e razionale uso dell'acqua ai fini produttivi, irrigui, industriali e civili e determinare norme tecniche generali di vario tipo. Il Comitato dei Ministri ha quindi provveduto ad emanare la Delibera 4 febbraio 1977 che è corredata da ben cinque allegati:

1° Criteri generali e metodologie per il rilevamento delle caratteristiche qualitative e quantitative dei corpi idrici e per la formazione del catasto degli scarichi;

2° Criteri generali per il corretto e razionale uso dell'acqua;

3° Norme tecniche generali per la regolamentazione dell'installazione e dell'esercizio degli impianti di acquedotto;

4° Norme tecniche generali per la regolamentazione dell'installazione e dell'esercizio degli impianti di fognatura e depurazione;

5° Norme tecniche generali: per la regolamentazione dello smaltimento dei liquami sul suolo e nel sottosuolo; per la regolamentazione dello smaltimento dei fanghi residuati dai cicli di lavorazione e dal processo di depurazione; sulla

natura e consistenza degli impianti di smaltimento sul suolo o in sottosuolo di insediamenti civili di consistenza inferiore a 50 vani o a 5.000 m³.

E' doveroso fare un cenno particolare alle norme tecniche sugli impianti di smaltimento degli insediamenti civili di consistenza inferiore a 50 vani o a 5.000 m³. Questi sono in genere piccoli agglomerati, definibili come abitazioni isolate, difficilmente connessi alla rete fognaria, per i quali é necessario adottare sistemi individuali di depurazione. La Delibera 4 febbraio 1977 stabilisce che i liquami trattati siano esclusivamente quelli provenienti dall'interno delle abitazioni (solo liquami domestici con esclusione delle acque meteoriche). Lo smaltimento può avvenire, in particolare, mediante accumulo e fermentazione in pozzi neri o mediante sedimentazione in vasche settiche di tipo Imhoff ed ossidazione per dispersione nel terreno (mediante sub-irrigazione o pozzi assorbenti) o per percolazione nel terreno mediante sub-irrigazione con drenaggio (caso dei terreni impermeabili). L'utilizzo di vasche settiche di tipo tradizionale é vietato.

Regione Veneto

In Veneto la disciplina degli scarichi si basa sulla L.R. 16 aprile 1985, n. 33 (modificata con L.R. 23 aprile 1990, n. 28), concernente norme in materia di tutela dell'ambiente dall'inquinamento. e sul piano regionale di risanamento delle acque (approvato con Deliberazione della Giunta Regionale 7 maggio 1985) che reca all'interno, sotto forma di norme di attuazione, la disciplina degli scarichi delle pubbliche fognature e degli insediamenti civili che non recapitano in pubbliche fognature.

La L.R. 33/85 si occupa di definire le competenze regionali, provinciali e comunali in materia di tutela ambientale dall'inquinamento, le caratteristiche degli strumenti pianificatori regionali (piano regionale per l'ambiente, piano regionale di risanamento dell'atmosfera, piano regionale di risanamento delle acque e piano regionale di smaltimento dei rifiuti) e le caratteristiche generali sull'applicazione dei limiti di accettabilita fissati dalle tabelle Ai, Az, Ag, Ci, Cz, Li, Lz ed Mi allegate al piano generale per il risanamento delle acque. Gli

scarichi sono ammessi nelle acque superficiali, interne e marine, sul suolo e negli strati superficiali del sottosuolo (quelli, cioè, immediatamente collegati alla superficie nei quali hanno luogo fenomeni biochimici utili alla depurazione e all'utilizzazione degli elementi fertilizzanti).

I requisiti allo scarico e la scelta del sistema di trattamento dipendono dal tipo di scarico, dalla sua potenzialità e dalla sua collocazione territoriale in una delle zone omogenee di protezione e dalle caratteristiche del corpo idrico ricettore.

Per quanto riguarda la tipologia degli scarichi, il piano regionale di risanamento delle acque definisce scarichi di insediamenti civili che non recapitano in pubbliche fognature quelli provenienti dagli insediamenti così definiti nella L. 690/76, da attività industriali, artigianali, agricole e relative a prestazioni di servizi, ma caratterizzati da parametri contenuti entro opportuni limiti di assimilabilità (SS=500 mgSS/litro BOD₅=500 mgBOD/litro, COD=900mg COD/litro, P_{tot}=20 mgP/litro, N_{tot}=80 mgN/litro, N ammoniacale=30 mgNH₃/litro), dalle aziende zootecniche dedite ad allevamento di bovini, equini, ovini, suini e ad allevamenti avicoli e cunicoli che dispongono di almeno un ettaro agricolo per ogni 40 q di peso vivo di bestiame e dagli allevamenti ittici che si caratterizzano per una densità di affollamento inferiore ad 1 kg/mq di specchio d'acqua o in cui venga utilizzata una portata idrica non superiore a 50 l/sec . Tutti gli scarichi non compresi in questa classificazione vengono considerati scarichi da insediamenti produttivi.

GEOLOGIA DELL'AREA

CALCARI NUMMULITICI (Eocene medio pp. - Inferiore pp.)

Non sono rappresentati nella zona esaminata.

Per la loro resistenza all'erosione, questa unità in genere ha un buon risalto morfologico e fornisce perciò buoni affioramenti; il livello dei Calcari nummulitici risulta tuttavia notevolmente frazionato in plaghe isolate affioranti sia a Nord che a Sud dell'area del Comune di Brogliano. Nell'area in esame questa formazione risulta interrotta dalla messa in posto di necks o non presente per assenza di deposizione carbonatica.

DESCRIZIONE DELLE ROCCE VULCANICHE

Le rocce vulcaniche dell'area in esame sono riferibili al noto ciclo eruttivo euganeo-berico-lessineo di età terziaria.

Secondo PICCOLI (1967), queste manifestazioni a chimismo basaltico hanno avuto inizio con il Paleocene e, più precisamente, con il Daniano; esse ebbero un grande sviluppo nell'Eocene inferiore e medio. Verso la fine dell'Eocene medio, il vulcanismo assume un carattere subaereo, dovuto ad una generale emersione dell'area berico-lessinea.

Questa emersione è testimoniata, anche nell'area studiata, oltre che da prodotti vulcanici schiettamente subaerei, anche da locali lenti di lignite, che si ritrovano più numerosi nelle aree circostanti all'area studiata (FABIANI, 1930; BARBIERI & MEDIZZA, 1969; MIETTO, 1975).

L'Eocene superiore rappresenta un momento di stasi dell'attività vulcanica. Tale circostanza è valida per l'intero territorio berico-lessineo. Segue quindi un'altra fase eruttiva, soprattutto oligocenica. A quest'ultima fase sono probabilmente da ricondurre i necks di basalto delle "purghe" di Monte Bregonzola.

ROCCE VULCANOCLASTICHE BASALTICHE (Eocene medio Eocene inferiore).

Sono notevolmente diffuse nell'area in esame; esse costituiscono il substrato roccioso di vaste superfici, per lo più pianeggianti o solo debolmente inclinate.

Tali rocce mostrano una grande variabilità di facies per la diversità di grana, per la maggiore o minore evidenza della stratificazione e per la presenza o meno di gradazione. Tutte queste facies sono state cartografate insieme, poichè la scarsità di affioramenti non consente di fare suddivisioni e correlazioni plausibili.

La potenza complessiva delle rocce vulcanoclastiche non risulta nell'area determinata ma risulta certamente superiore ai 150-200 m.;

Nell'ambito delle rocce vulcanoclastiche, sono presenti le brecce e scorie di lancio subaeree e le argille di alterazione subaeree, queste vulcanoclastiti sono facilmente distinguibili, sia per il loro evidente significato paleoambientale.

Si tratta di lenti di argille rosse, la cui genesi si può così ipotizzare: esse si sarebbero formate per alterazione in ambiente subaereo dei materiali scoriacei che ricoprivano le singole unità di colata. Questi materiali alterati vennero successivamente dilavati e si decantarono in un limitato bacino.

BASALTI DI COLATA (Eocene medio)

Sono forse il più diffuso prodotto vulcanico dell'area studiata e sono diffusi in tutta l'area del comune ad eccezione della fascia orientale di fondovalle occupata da ghiaie di deposizione quaternaria.

Non si è ritenuto opportuno distinguere i basalti delle colate subacquee da quelli delle colate subaeree, poichè l'estesa copertura detritico vegetale rende azzardato tracciare dei limiti.

I basalti di colata subacquee si presentano talora neri, microcristallini, compatti e spesso con zeoliti, ma più generalmente fortemente alterati; in questo caso essi danno luogo ad un paesaggio dolce, senza risalto morfologico.

Basandosi sulle citate intercalazioni di materiali subaerei, si può dedurre che la potenza complessiva dei basalti subacquei sia al massimo di un centinaio di metri.

Al di sopra di questi, nell'area in esame, sono presenti almeno 100 metri di basalti subaerei.

I basalti effusi in ambiente subaereo si presentano generalmente più alterati, a causa anche della presenza di superfici scoriacee fortemente ossidate, di colore rossastro, che facilitano la circolazione nella massa delle unità di colata degli agenti esterni e quindi la loro alterazione.

Nelle aree il cui substrato roccioso è dato da basalti, si trovano i caratteristici terreni di alterazione, fortemente colorati in rosso e marrone.

CAMINI VULCANICI

a) Camini d'esplosione (Miocene inf. ? - Eocene)

Sono rappresentati da corpi di sezione trasversale ovale o subcircolare, senza risalto morfologico se incassati in altre vulcanoclastiti, oppure con inversione del rilievo se incassati in rocce meno erodibili.

b) Camini e filoni di basalto.

Il prodotto di riempimento è costituito in genere da basalti microcristallini, compatti, neri e generalmente poco o nulla alterati; non sono stati osservati affioramenti di basalti colonnari, solo elementi di colonne nel detrito

I filoni sono piuttosto numerosi nell'area studiata. In genere si tratta di filoni verticali a superfici parallele e quasi piane. La loro potenza è in generale limitata e si aggira di solito tra 0,5 e 1,5 m;

I filoni rilevati hanno uno sviluppo longitudinale osservabile sul terreno piuttosto modesto a causa della copertura detritica; in media non si riesce a seguirli per più di qualche metro.

QUATERNARIO

Coperture detritiche - Sotto questa denominazione, oltre al detrito di versante in senso stretto è compresa anche la coltre eluviale e colluviale di degradazione e di alterazione delle rocce vulcaniche.

Il detrito di versante propriamente detto è localizzato in fasce ai piedi dei pendii più ripidi e delle pareti formate dai Calcari nummulitici, e in anelli intorno ai necks di basalto con maggiore rilievo morfologico.

La coltre colluviale è molto estesa nell'area in esame ed appare costituita da materiale caotico, con matrice fine molto abbondante, derivante dalla degradazione e alterazione del substrato vulcanoclastico, in cui sono dispersi frammenti di basalti di colata.

Si tratta di un materiale di accumulo, che si rinviene in aree pianeggianti o su pendii molto dolci che raccordano le pareti ripide formate dalle unità litologiche più resistenti.

Alluvioni di fondovalle - Si tratta delle alluvioni ghiaioso-ciottolose del torrente Agno e dei suoi principali affluenti. La bibliografia relativa al territorio in esame è piuttosto scarsa di informazioni, B. Antonelli e L. Stella, tuttavia, in una pubblicazione che ha per titolo " Il chimismo delle acque freatiche nella media e bassa valle del fiume Agno-Guà (VI) ", hanno riferito che l'elevata attività fluitante dell'Agno, nelle sue frequenti divagazioni fino ad un'età recente è testimoniata, secondo dati stratigrafici reperiti dagli Autori, da uno spessore di oltre 100 metri di coltre alluvionale del fondovalle.

Da una serie di analisi granulometriche, effettuate mediante setacciatura di alcuni campioni di materiale, prelevati tra l'immediato sottosuolo e circa 18 mt dal p.c., è emerso che la quantità ponderale dei vari gruppi granulometrici si aggira intorno al 6% di argilla e limo, al 28% di sabbia, al 61% di ghiaia e al 5% di ciottoli.

I tipi litologici che caratterizzano tali alluvioni sono riducibili essenzialmente a calcari e dolomie e, in subordine, a filladi, tufi, basalti e porfiriti, ovvero alle formazioni sedimentarie e vulcaniche presenti nel bacino dell'Agno-Guà.

Situazione idrogeologica nell'area di fondovalle

La zona di pianura del Comune di Brogliano é compresa essenzialmente nella media valle dell'Agno-Guà;

La coltre alluvionale della Valle dell'Agno-Guà é sede di una ricca falda freatica, la quale nell'estrema parte sud si suddivide in un sistema multifalde a debole differenziazione piezometrica.

L'alimentazione di questo acquifero é assicurata innanzi tutto dalle forti dispersioni che si verificano nell'alveo del fiume, soprattutto a nord di Cornedo Vicentino, subordinatamente dalle precipitazioni dirette, dall'irrigazione, dal ruscellamento di versante, dalle dispersioni dei corsi d'acqua minori afferenti alla valle principale, come il torrente Poscola, l'Arpega, il Restena, ecc.

Studi sulle caratteristiche idrogeologiche della zona in esame hanno messo in evidenza l'attivo ricambio a cui la falda freatica é sottoposta, in stretto rapporto alle variazioni idrometriche del fiume Agno-Guà.

L'oscillazione media del livello di falda, tra i valori minimi e massimi, é valutabile attorno ai 10 metri.

Dal regime della falda, ricostruito in base a misurazioni periodiche, si evidenziano abbastanza nettamente due periodi di piena: uno primaverile con massimo nel mese di Maggio, ed uno autunnale con massimo nel mese di Dicembre; i livelli freatici di magra si sono registrati rispettivamente nei mesi di Febbraio-Marzo e nel mese di Agosto.

Le contemporanee osservazioni idrometriche eseguite sull'Agno-Guà hanno permesso di constatare una corrispondenza di regime pressoché totale .”

CLIMATOLOGIA DEL BACINO

Tutta la zona é caratterizzata da una notevole piovosità che si manifesta principalmente nei mesi primaverili ed autunnali, con eccezionali piogge nei mesi di maggio, ottobre e novembre.

Le minime precipitazioni si verificano nel periodo estivo ed invernale.

I dati per i pluviometri di Brogliano sono disponibili e pubblicati dal 1921 al 1958 e sono riportati in seguito.

I dati del sistema Agno-Guà-Fratta-Gorzone sono inoltre desumibili da una pubblicazione della Regione del Veneto -Censimento dei corpi Idrici - Snamprogetti SpA -Gennnio 1983.

Con il nome Gorzone viene generalmente definito il tratto di canale che dall'immissione dello scolo Vampadore arriva in Brenta in prossimità della foce di questo. Nel presente studio, il termine Gorzone viene utilizzato per indicare tutto l'insieme dei corsi d'acqua che si immettono tramite il canale Gorzone in Brenta. Tra questi il corso più importante é il fiume Agno, che cambiando il proprio nome in fiume Guà e fiume Frassine é l'unico ad avere un bacino montano. Esso nasce alle pendici del monte Obante e ricevendo gli apporti di un bacino idrografico lungo e stretto, si immette con direzione NNW-SSE, nella pianura all'altezza di Montecchio Maggiore. Da qui con il nome di fiume Guà e quindi di fiume Frassine, toccando Cologna Veneta ed Este e sovrappassando il canale Gorzone, alla botte di Trecanne, s'immette, più a valle, nello stesso canale Gorzone, all'altezza di Vescovana. Un secondo corso d'acqua naturale di tale sistema, é il fiume Fratta di cui il canale Gorzone rappresenta la continuazione, e che bonifica tutte le zone delimitate ad ovest ed a sud del fiume Adige, a nord dal fiume Chiampo ed a est dal fiume Guà-Frassine. Il fiume Frassine, corso d'acqua completamente di pianura, viene alimentato dal fiume Adige tramite i sifoni di Castagnaro, che hanno scopi prevalentemente Idraulici nel caso di piena del fiume Adige. In questi corsi

d'acqua principali si immette un gran numero di canali che regolano lo scolo delle aree attraversate, per cui lo schema idrografico si presenta alquanto irregolare e con andamenti diversificati.

Le 16 stazioni pluviometriche, considerate per definire l'andamento climatico del sistema, di cui anche 3 termometriche, hanno una quota media di 211,7 m.s.l.m.

Descrizione climatica

Il climogramma del sistema considerato mostra una netta differenziazione fra l'inverno e l'autunno, freddo ed asciutto il primo, dapprima asciutto e tiepido e successivamente freddo ed umido il secondo. Primavera ed estate sono anch'esse nettamente differenziate. L'escursione annua di temperatura é di circa 21 C°. Si rileva inoltre che il massimo di piovosità é nettamente autunnale, mentre agosto e settembre risultano meno piovosi di luglio.

Piovosità

L'andamento delle precipitazioni evidenzia due massimi, uno autunnale, in novembre con 157,6 mm, ed uno primaverile, in aprile, con 123,1 mm.

I minimi sono in inverno (gennaio con 65,3 mm) ed in estate (agosto con 84,2 mm).....

Temperatura

La temperatura media annua é di 12,2 C e quindi é piuttosto elevata. Si va da un minimo di 1,4 C in gennaio, ad un massimo di 22,3 C in luglio, con punte di -1,9 C come minima, delle temperature medie minime, in gennaio; e 28,7 C in luglio, come massima delle medie massime.....

ETP e PN

Pur con temperatura media relativamente alta, l'ETP risulta abbastanza contenuta (738,6 mm all'anno), con un saldo positivo di pioggia netta annua di 488 mm circa. Solo da giugno a settembre si hanno saldi negativi di PN, maggiormente significativi in luglio ed in agosto. Complessivamente la disponibilità idrica dovrebbe essere discreta, salvo nei mesi estivi.".....

3 INTRODUZIONE

Il Comune di Brogliano, come tutti i comuni della vallata é servito da una rete fognaria intercomunale che raccoglie gli scarichi e li convoglia per la depurazione all'impianto di Trissino in località Pranovi.

Tale rete fognaria, ubicata sul sedime della vecchia ferrovia, raccoglie in realtà le acque reflue del capoluogo e delle immediate vicinanze.

La struttura urbanistica comunale, impedisce di fatto che le frazioni ed le abitazioni isolate siano servite da rete fognaria; é d'altra parte impensabile che la totalità delle abitazioni del comune possano essere collegate alla fognatura comunale ed al relativo impianto di depurazione. La rete fognaria assumerebbe uno sviluppo spropositato.

D'altra parte la necessità di garantire la qualità delle acque potabili ed la salubrità generale dell'ambiente comporta che anche le abitazioni sparse e le contrade debbano smaltire le acque reflue in condizioni di salubrità per l'ambiente.

La materia é stata normata dal Del. C.M. 04/02/1977 che prevede la depurazione e lo smaltimento sul suolo o nel sottosuolo di liquami provenienti dagli insediamenti civili di consistenza inferiore a 50 vani o a 5000 metri cubi.

I metodi previsti sono:

-Accumulo e fermentazione (vasche a tenuta o pozzi neri) con estrazione periodica del materiale, suo interrimento o immissione in concimaia, od altro idoneo smaltimento.

-Chiarificazione in vasca settica Imhoff seguita da ossidazione mediante pozzi assorbenti, subirrigazione semplice, subirrigazione con drenaggio.

VASCA A TENUTA

Nel caso della vasca a tenuta si ha il semplice accumulo del liquame seguito da estrazione periodica del materiale fermentato; la destinazione finale del materiale prelevato prevede sostanzialmente l'invio del liquame ad un impianto di depurazione.

Il problema che si pone con tale metodo di smaltimento è costituito dalla necessità di ricorrere a periodici svuotamenti della vasca settica.

In passato tale operazione era effettuata principalmente da imprenditori agricoli che, con le attrezzature normalmente impiegate nel lavoro dei campi, provvedevano alla evacuazione dei liquami ed allo spandimento degli stessi nei campi. Ora tutta la materia è regolata da una serie di norme che comportano i necessari permessi per il trasporto, la tenuta dei registri, la necessità di provvedere ad una contabilità, l'indicazione della destinazione finale e delle necessarie analisi chimico fisiche e biologiche sui terreni destinati allo smaltimento. E' da prevedere che ben pochi imprenditori agricoli si assoggetteranno a tale normativa per cui l'attività di evacuazione dei liquami sarà effettuata da ditte specializzate con un immancabile aumento dei costi di manutenzione di tale sistema di smaltimento.

Tale metodo è perciò possibile solo nel caso di imprenditori agricoli a titolo principale.

VASCA IMHOFF CON AFFINAMENTO DEL LIQUAME

-Vasca Imhoff

La vasca Imhoff è costituita da due comparti sovrapposti idraulicamente connessi, quello superiore destinato alla decantazione dei solidi sospesi trasportati dal liquame quello inferiore destinato alla digestione del fango proveniente dal comparto sovrastante. I gas che si sviluppano dalla decomposizione dei fanghi vengono deviati in una zona tranquilla della superficie libera per la particolare conformazione delle pareti del comparto di sedimentazione.

Sul dimensionamento delle vasche Imhoff il D.M. del 4-2-77 impone, per nuclei abitativi inferiori ai 50 vani o 5000 mc, un tempo di detenzione di 4-6 ore sulla portata media, per la sedimentazione (corrispondenti a circa a 50 litri per abitante) e per la digestione un volume di 100-120 litri per abitante.

Volendo fissare dei parametri unitari si può considerare:

-Volume del sedimentatore 50 litri per abitante

-Volume del digestore 120 litri per abitante

La circolare della G.R. del 4-6-86 n° 35 ricorda che non sono ammissibili valori inferiori a 400 litri per il comparto di sedimentazione e di 1200 litri per il comparto della digestione.

AFFINAMENTO DELL'EFFLUENTE PROVENIENTE DALLA VASCA IMHOFF

Diverse sono le tecniche con le quali si può procedere all'affinamento del liquame proveniente dalla vasca Imhoff e sono l'oggetto principale del presente lavoro.

Il liquame proveniente dalla fossa Imhoff ha subito sostanzialmente solo un effetto di sedimentazione di tipo fisico ma si presenta ricco ancora di sostanze colloidali in sospensione e di sostanze in soluzione; per poter completare il ciclo è quindi necessario procedere ad un processo di affinamento che consiste nel sottoporre il liquame chiarificato ad un ulteriore processo di depurazione.

Le soluzioni possibili secondo il Del. D.M.4-2-77 sono diverse ed in particolare si può procedere a:

-dispersione nel terreno mediante sub-irrigazione

-dispersione nel terreno mediante pozzi assorbenti

-percolazione nel terreno mediante sub-irrigazione con drenaggio

La metodologia da adottare va scelta in funzione del tipo di suolo presente ed il del C.M. sopraccitato e riportato negli allegati fissa le caratteristiche dei terreni:

Il D.M. sopraccitato risulta tuttavia datato ed alcune modifiche sono necessarie anche alla luce di esperienze innovative; in particolare le modalità costruttive degli impianti possono o devono essere modificate sotto alcuni aspetti in particolare:

- a) non sono da impiegare tubi in amianto cemento
- b) la separazione tra i pietrischi ed il terreno vegetale di copertura va fatta con utilizzo di tessuti non tessuti sintetici e non con carta da imballo che marcisce rapidamente e che non si utilizza più per tali opere
- c) tutto il drenaggio nel caso di subirrigazione drenata va isolato con geotessuto per evitare che l'argilla vada ad intasare il drenaggio stesso.
- d) sono disponibili e collaudati altri metodi di affinamento del liquame ed in particolare la fitodepurazione.

TERRENI DA MEDIAMENTE A MOLTO PERMEABILI

Si tratta di due differenti situazioni geologiche ed idrogeologiche.

Sono stati raggruppati in tale classe le alluvioni ghiaiose del fondovalle .

-Alluvioni di fondovalle

Le alluvioni di fondovalle sono caratterizzate da deposizioni di sedimenti ghiaiosi e sabbiosi del torrente Agno. Si tratta di sedimenti a granulometria grossolana molto permeabili con falda freatica libera con notevole escursione stagionale. Il livello massimo della falda, anche nelle fasi di morbida, non raggiunge nel caso dell'area del torrente Agno profondità superiori ai 5 metri. Si tratta di una falda libera senza acquiferi artesiani e costituisce la maggiore riserva di acqua potabile disponibile per le necessità del territorio.

Proprio per salvaguardare tale riserva si propone di adottare nella zona **la sub-irrigazione semplice**. Vi era la possibilità di adottare la dispersione mediante pozzi assorbenti ma si è preferito adottare un sistema che garantisca il massimo franco tra la quota di immissione dei liquami e il pelo libero della falda.

Il dimensionamento andrà fatto in ragione di 3 metri per abitante equivalente adottando sezioni indicate in allegato

TERRENI DA MEDIAMENTE A POCO PERMEABILI

In tale gruppo si sono classificati i terreni aventi la maggiore variabilità geologica ed idrogeologica. Si tratta di conoidi delle valli affluenti nel torrente Agno, di basalti colonnari e di accumuli di detritito di versante.

L'estrema variabilità puntuale delle situazioni ha indotto a preferire delle soluzioni prudenziali con adozione di **subirrigazione drenata**

Risultano possibili altre soluzioni previa verifica idrogeologica puntuale della situazione locale.

-Subirrigazione drenata

Il dimensionamento andrà fatto in ragione di 2 metri per abitante equivalente.

TERRENI DA POCO PERMEABILI AD IMPERMEABILI

Si tratta di terreni scarsamente permeabili caratterizzati da coltri eluvio colluviali argillose talora di notevole spessore.

Si è optato in questo caso per l'utilizzo di subirrigazione drenata per i seguenti motivi:

- a) alterazione delle rocce vulcaniche e vulcanoclastiche forma terreni a matrice argillosa, poco o nulla permeabili
- b) l'infiltrazione nel suolo di acque può innescare fenomeni franosi.
- c) le rocce vulcaniche e vulcanoclastiche sono generalmente a bassa permeabilità

Nella subirrigazione con drenaggio non si ha infiltrazione nel suolo di acque in quanto la tubazione di drenaggio convoglia all'esterno le acque depurate evitando l'accumulo delle stesse nella coltre eluvio colluviale argillosa con conseguente rischio di innesco di fenomeni franosi.

L'interposizione di un livello argilloso tra la base del drenaggio ed il suolo ove non siano già presenti argille naturali, evita la dispersione del liquame nelle rocce che presentano una permeabilità residua e quindi evita l'inquinamento, di eventuali acquiferi superficiali che alimentano le numerose sorgenti.

Il dimensionamento andrà fatto in ragione di 3 metri per abitante equivalente

4 CONCLUSIONI

Da quanto illustrato il territorio comunale è stato suddiviso in aree omogenee dal punto di vista della pianificazione della depurazione dei piccoli insediamenti.

Le soluzioni proposte non sono certamente le uniche possibili ma sono quelle, che in linea generale, offrono il migliore compromesso tra affidabilità, facilità di esecuzione e salvaguardia delle condizioni idrogeologiche generali.

Soluzioni puntuali diverse sono sempre possibili previa verifica delle condizioni idrogeologiche locali.

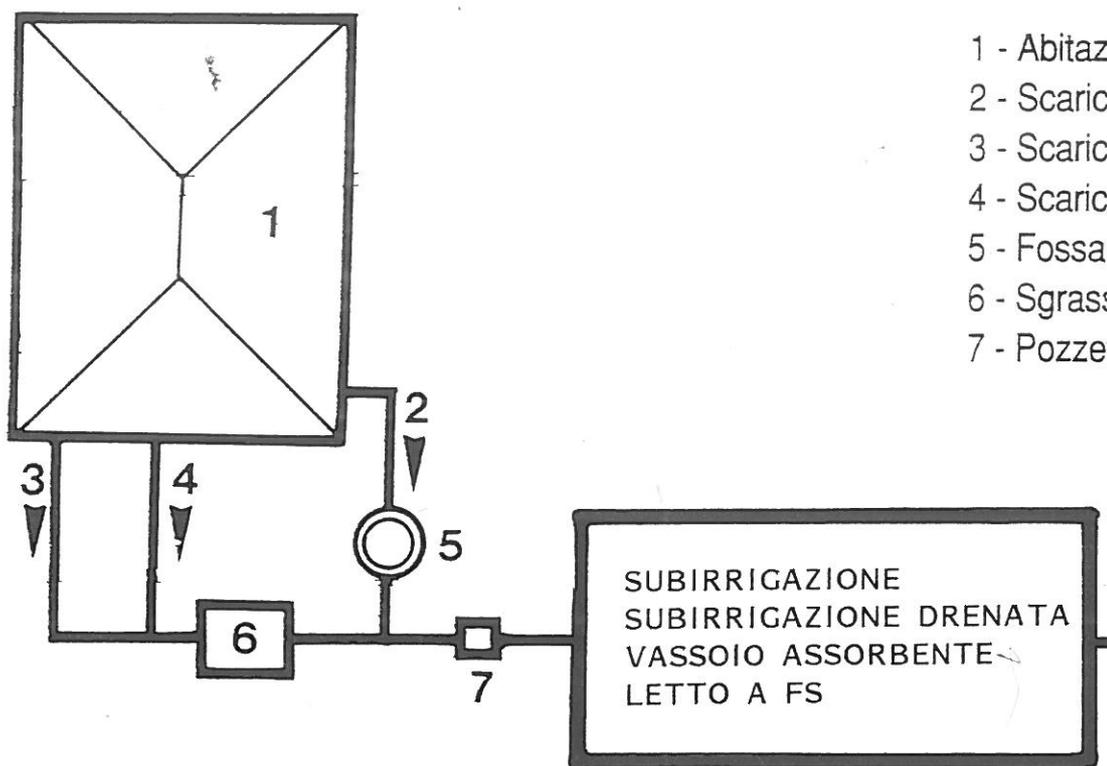
Riassumendo **su tutto il territorio comunale possono essere realizzati impianti a letto assorbente od a flusso subsuperficiale**, mentre per impianti che utilizzino **subirrigazione drenata o subirrigazione semplice conviene utilizzare la zonizzazione proposta** con i dimensionamenti previsti.

In allegato sono riportati gli schemi attuativi degli impianti di dispersione nel suolo e di fitodepurazione.

ALLEGATI

- 1) Schema generale**
- 2) Sub-irrigazione drenata**
- 3) Sub-irrigazione**
- 4) Vassoio assorbente**
- 5) Letto a flusso subsuperficiale**
- 6) Carta zonizzazione geologica scala 1.10.000**

SCHEMA GENERALE



- 1 - Abitazione isolata
- 2 - Scarico w.c.
- 3 - Scarico cucina
- 4 - Scarico bagno
- 5 - Fossa Imhoff
- 6 - Sgrassatore
- 7 - Pozzetto

Testo del Del C.M. 4-2-1977

"7 PERCOLAZIONE NEL TERRENO MEDIANTE SUB-IRRIGAZIONE CON DRENAGGIO (per terreni impermeabili)

Il liquame, proveniente dalla chiarificazione mediante condotte' a tenuta, perviene nella condotta disperdente. Il sistema consiste in una trincea, profonda in genere 1-1,5 metri, avente al fondo uno strato di argilla sul quale si posa la condotta drenante sovrastata in senso verticale da strati di pietrisco grosso, minuto e grosso; dentro l'ultimo strato si colloca la condotta disperdente.

Le due condotte, aventi in genere pendenza tra lo 0,2% e 0,5%, sono costituite da elementi tubolari di cotto, gres, calcestruzzo o cemento amianto del diametro di circa 10-12 cm aventi lunghezza di circa 30-50 cm con estremità tagliate dritte o distanziate di 1 o 2 cm, coperte superiormente da tegole o elementi di pietrame per impedire l'entrata del pietrisco e del terreno dello scavo, che ricoprirà la trincea con idoneo sovrassesto per evitare avvallamenti; si dovranno usare precauzioni affinché il terreno di rinterro non vada a riempire i vuoti prima dell'assestamento.

Tubi di aereazione di conveniente diametro vengono collocati verticalmente dal piano di campagna fino allo strato di pietrisco grosso inferiore, disposti alternativamente a destra e a sinistra delle condotte e distanziati due-quattro metri l'uno dall'altro.

La condotta disperdente sbocca in un'idoneo ricettore (rivolo, alveo, impluvio, ecc) mentre la condotta disperdente termina chiusa 5 metri prima dello sbocco della condotta drenante.

La trincea può essere con condotte su di una fila, con fila ramificata o con più file. Per quanto riguarda le distanze di rispetto da aree pavimentate, da falde o da manufatti relativi ad acqua potabile, vale quanto detto per la sub-irrigazione normale.

Lo sviluppo delle condotte si calcola in genere in due-quattro metri per utente. occorre verificare che tutto funzioni regolarmente: dal sifone della vaschetta di alimentazione, allo sbocco del liquame, ai tubi di aereazione.

Il numero delle persone servite ed il volume giornaliero del liquame da trattare non deve aumentare; il livello massimo della falda va controllato nel tempo. "

Per il dimensionamento si assume che ogni metro di condotta consenta la dispersione su un'area compresa tra 0,75 mq nel caso si utilizzino le sezioni ridotte previste dal DM o di 1,5 mq nel caso si adottino sezioni maggiorate.

TUBI IN PVC PER AERAZIONE
Ø 120 mm 1 OGNI 3 m

SEZIONE TRASV

TERRENO VEGETALE

TNT 300 gr/mq

PIETRISCO O GHIAIA
40-80

TUBO FORATO
IN CLS VIBRATO
Ø 200 mm

FORI PARTE BASSA

PIETRISCO O GHIAIA
LAVATA 20-40

PIETRISCO O GHIAIA
LAVATA 40-80

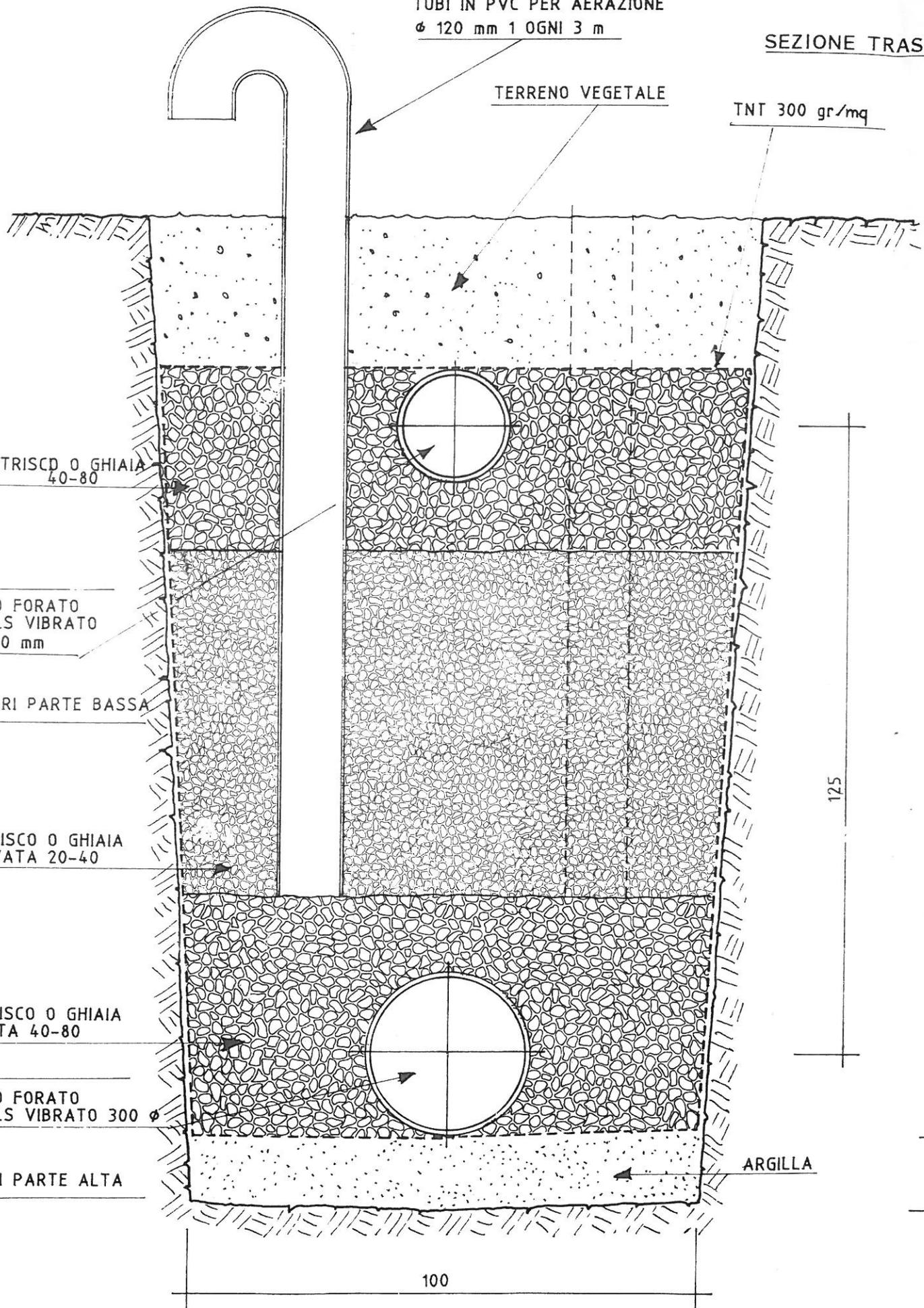
TUBO FORATO
IN CLS VIBRATO 300 Ø

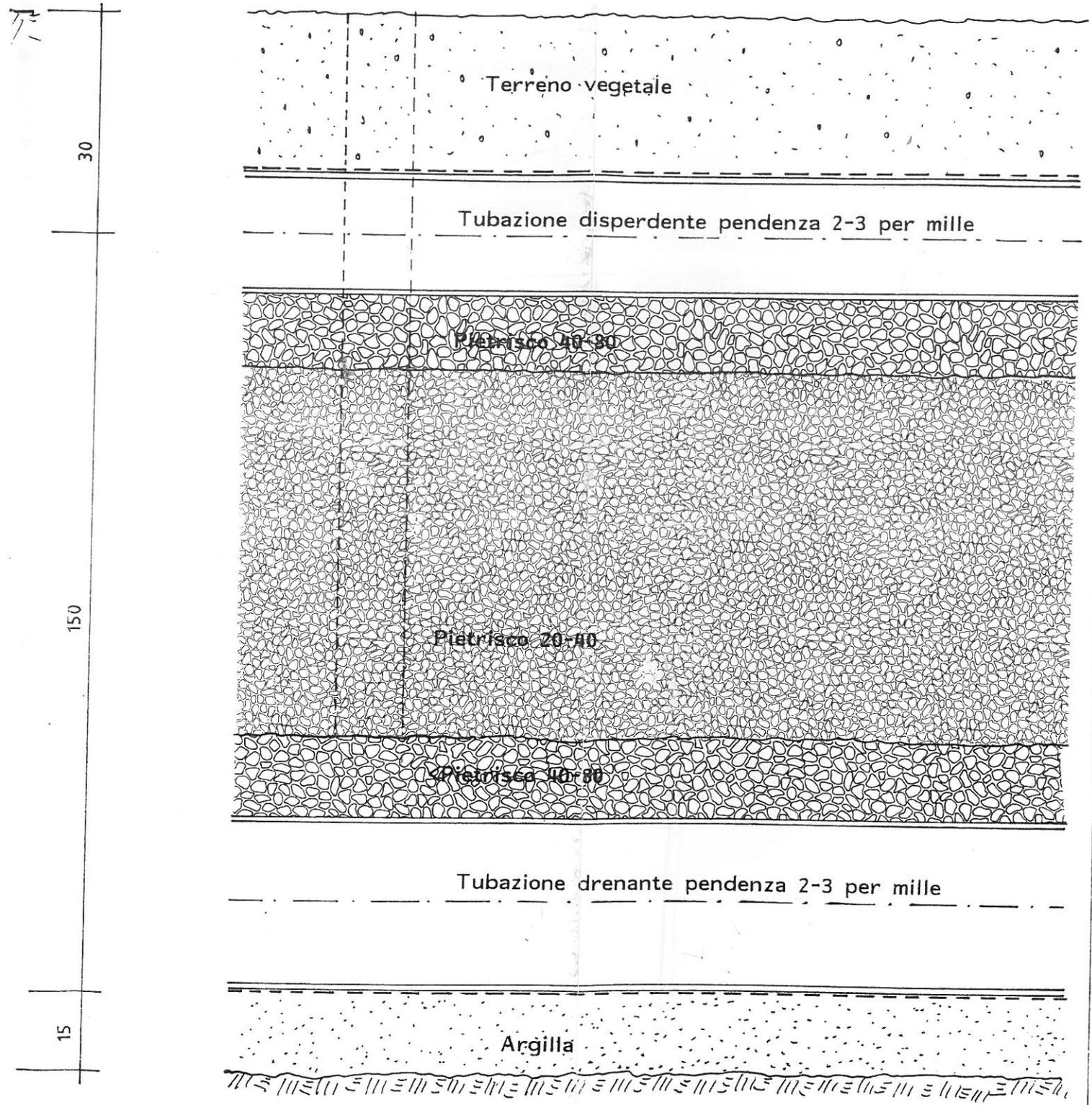
FORI PARTE ALTA

ARGILLA

125

100





Testo del Del C.M. 4-2-1977 Allegato 5 "Norme tecniche generali"

Art 5

" Dispersione nel terreno mediante subirrigazione

Il liquame proveniente dalla chiarificazione, mediante condotta a tenuta perviene in vaschetta in muratura o in calcestruzzo a tenuta, con sifone di cacciata per l'immissione nella condotta o rete disperdente, di tipo adatto al liquame di fogna.

La condotta disperdente è in genere costituita da elementi tubolari di cotto, gres, calcestruzzo o cemento amianto di 10-12 cm di diametro e lunghezza di 30-50 cm, con estremità tagliate dritte e distanziate di 1-2 cm, coperta superiormente con tegole o elementi di pietrame e con pendenza fra lo 0,2 e 0,3%.

La condotta disperdente viene posta in trincea profonda circa 2/3 di metro, dentro lo strato di pietrisco collocato nella metà inferiore della trincea stessa ; dall'altra parte della trincea viene riempita con il terreno proveniente dallo scavo adottando accorgimenti acciocchè il terreno di reinterro non penetri, prima dell'assestamento, nei vuoti del sottostante pietrisco; un idoneo sovrassetto eviterà qualsiasi avvallamento sopra la trincea.

La trincea può avere la condotta disperdente su di una fila o su di una fila con ramificazioni o su più file; la trincea deve seguire l'andamento delle curve di livello per mantenere la condotta disperdente in idonea pendenza.

Le trincee con condotte disperdenti sono poste lontane da fabbricati, aie, aree pavimentate o altre sistemazioni che ostacolano il passaggio dell'aria nel terreno; La distanza tra il fondo della trincea ed il massimo livello della falda non dovrà essere inferiore al metro; la falda non dovrà essere utilizzata a valle per uso potabile o domestico o per irrigazione di prodotti mangiati crudi a meno di accertamenti chimici e microbiologici caso per caso da parte dell'autorità sanitaria. Fra la trincea e una qualunque condotta, serbatoio od altra opera destinata al servizio di acqua potabile ci deve essere una distanza minima di 30 metri:

Lo sviluppo della condotta disperdente, da definirsi preferibilmente con prove di percolazione, deve essere in funzione della natura del terreno; di seguito si riportano comunque altri elementi di riferimento:

- Sabbia sottile, materiale leggero di riporto: 2 metri per abitante
- Sabbia grossa e pietrisco: 3 metri per abitante
- Sabbia sottile con argilla : 5 metri per abitante

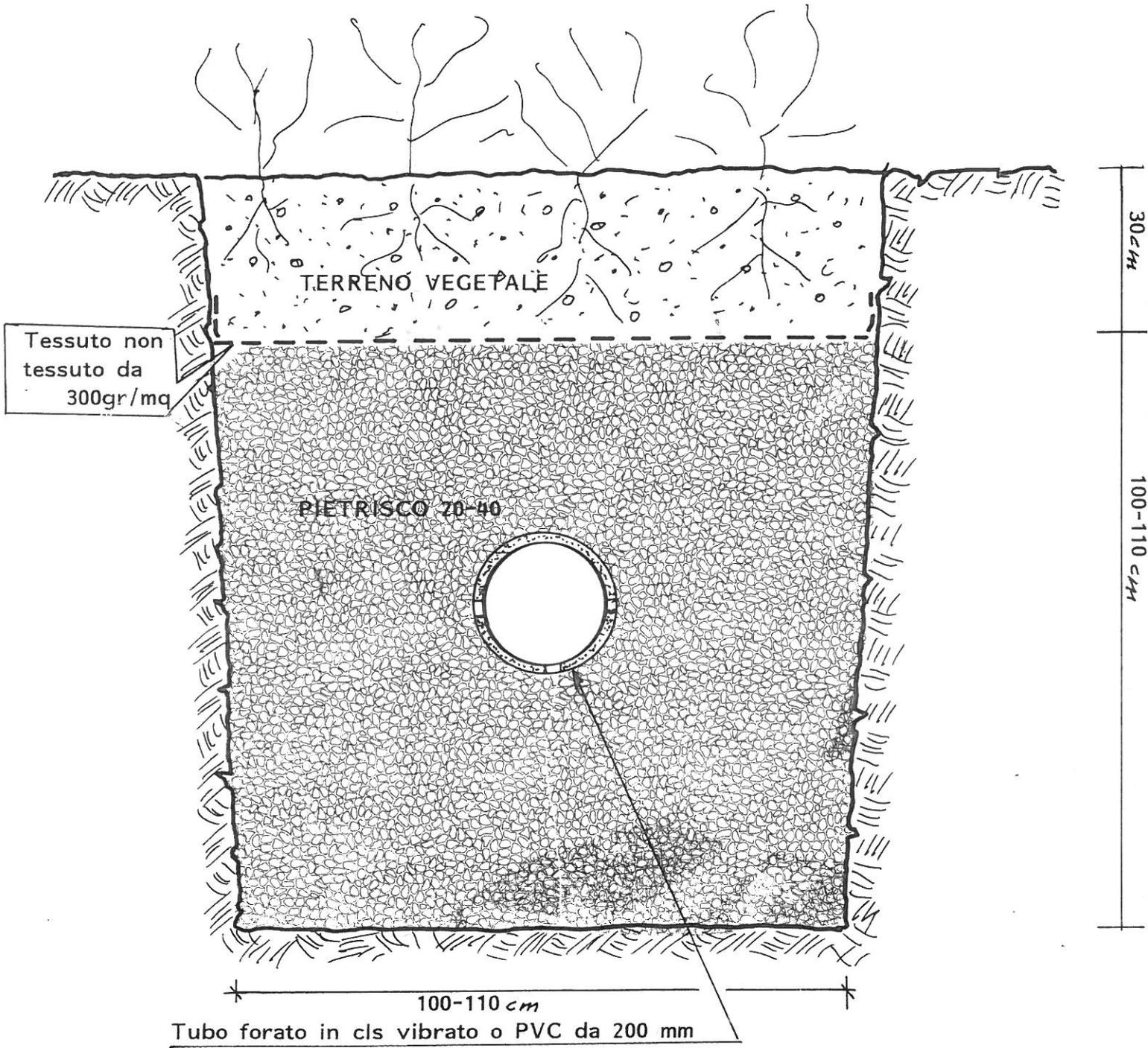
-Argilla con un pò di sabbia: 10 metri per abitante

-Argilla compatta: non adatta

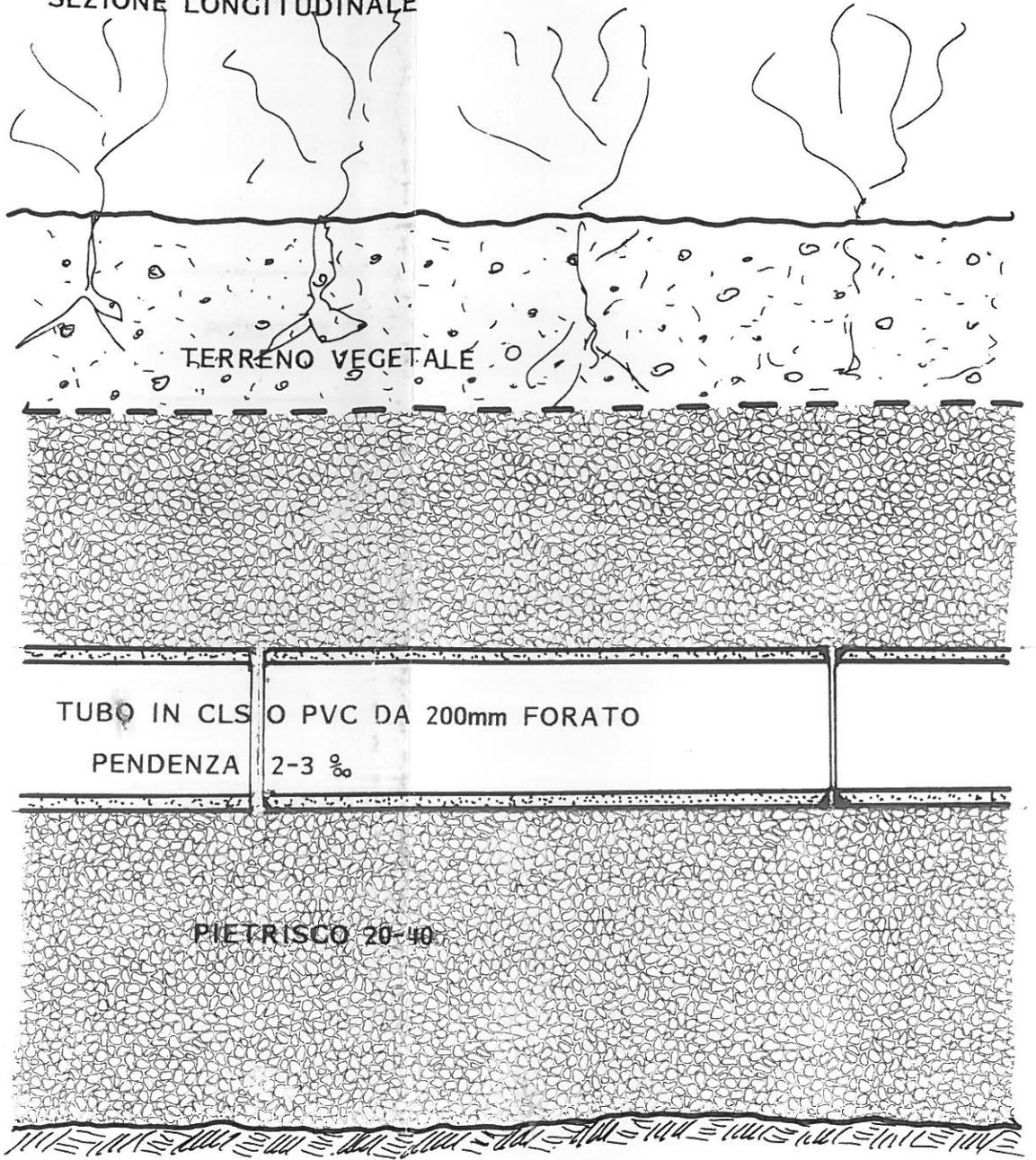
La fascia di terreno impegnata o la distanza tra due condotte disperdenti deve essere di circa 30 metri.

Per l'esercizio si controllerà, di tanto in tanto che non vi sia intasamento del pietrisco o del terreno sottostante, che non si manifestino impaludamenti superficiali, che il sifone funzioni regolarmente, che non aumenti il numero delle persone servite ed il volume di liquame giornaliero disperso; occorre effettuare nel tempo il controllo del livello della falda.

SEZIONE TRASVERSALE



SEZIONE LONGITUDINALE



30 cm

100-110 cm

TUBO IN CLS O PVC DA 200mm FORATO
PENDENZA 2-3 ‰

PIETRISCO 20-40

VASSOIO ASSORBENTE

Il vasoio assorbente è costituito da un bacino a tenuta stagna a fondo orizzontale, interrato, ma sporgente dal livello del terreno di circa 10 cm, per evitare infiltrazioni di acqua piovana dai terreni circostanti. I liquami da inviare sono costituiti da acque di scarico domestiche con esclusione di acque piovane e liquidi tossici.

A monte del vasoio assorbente va installata una fossa Imhoff adeguatamente dimensionata e mantenuta efficiente mediante periodici svuotamenti: la funzione di quest'ultima è ovviamente quella di trattenerne i corpi grossolani, che andrebbero ad ostruire i canali di distribuzione del vasoio assorbente e quella di chiarificare il liquame.

La superficie del vasoio assorbente è funzione del quantitativo di acque di rifiuto; in ogni caso non si deve scendere sotto 1,5 mq per utente con un valore minimo complessivo non inferiore a 6 mq. La profondità può variare fra 0,6-0,8 m e verrà riempita, procedendo dal basso verso l'alto da:

-1° strato: ghiaia con granulometria di 40-60 mm per un'altezza di 15-20 cm

-2° strato: ghiaia più fine con granulometria di 20-40 mm per una altezza di 10 cm

3° strato: terreno vegetale

Per evitare che il terriccio che completa il riempimento (3° strato) si infiltri negli strati sottostanti, si deve stendere un materassino di tessuto non tessuto con grammatura di almeno 300 grammi al mq con idonei sormonti.

Il terreno vegetale viene scelto in funzione del tipo di coltura arboricola e va periodicamente zappato per favorire la sua permeabilità.

Se prevale la componente argillosa, questa va addizionata a sabbia silicea; in presenza di terreni acidi va aggiunta sabbia calcarea o calce spenta.

Lo spessore di questo strato finale può variare da 0.35 a 0.50 metri ed è necessario dare una forma leggermente convessa al fine di favorire lo scolo delle acque piovane. Il vasoio assorbente deve disporre di un pozzetto di distribuzione e di uno di drenaggio, muniti, il primo di canali di distribuzione, il

secondo di feritoie di drenaggio, questi devono essere protetti da infiltrazioni di terriccio con il geotessuto e mediante ricopertura con ciottoli grossolani.

I pozzetti devono essere ispezionabili dall'alto e la distribuzione ed il drenaggio del liquame vanno fatti sopra il primo strato, partendo dal basso. Tutte le strutture vanno protette come sopra citato con tessuto non tessuto con grammatura di almeno 300 gr/mq, al fine di evitare l'infiltrazione di terriccio.

Il pozzetto di drenaggio deve essere posto a quota di 5 cm. inferiore a quella di arrivo dell'effluente. Lo scarico di quest'ultimo pozzetto deve essere protetto con ciottolame per evitare la sua ostruzione ed è consigliabile se possibile collegarlo, a mezzo di pozzetto di raccordo, a brevi tubi di subirrigazione, disposti a bassa profondità e della lunghezza minima di 1 metro anch'essi protetti da eventuali infiltrazioni di terriccio.

Il vasoio assorbente va posto preferibilmente in un luogo soleggiato per favorire l'evaporazione dell'acqua. La coltura arboricola da scegliere dovrà prevedere l'uso di piante ed arbusti avidi di acqua e particolarmente resistenti all'umidità. Nella tabella sottostante vengono riportate alcune specie vegetali adatte allo scopo:

ARBUSTI

Aucuba
Bambous (bambù)
Calycantus floridus
Cornus florida
Cornus alba
Cornus stolonifera
Cotoneaster salicifolia
Kalmia latifolia
Laurier cerise
Rhamnus frangula
Spiroea salicifolia

ERBE E FIORI

Auruncus sylvester
stilbe
lymus arenarius
Iris Pseudoacorus
ris kampferi
loxes
Lytrum officinalis
Nepeta musini
Petasites officinalis

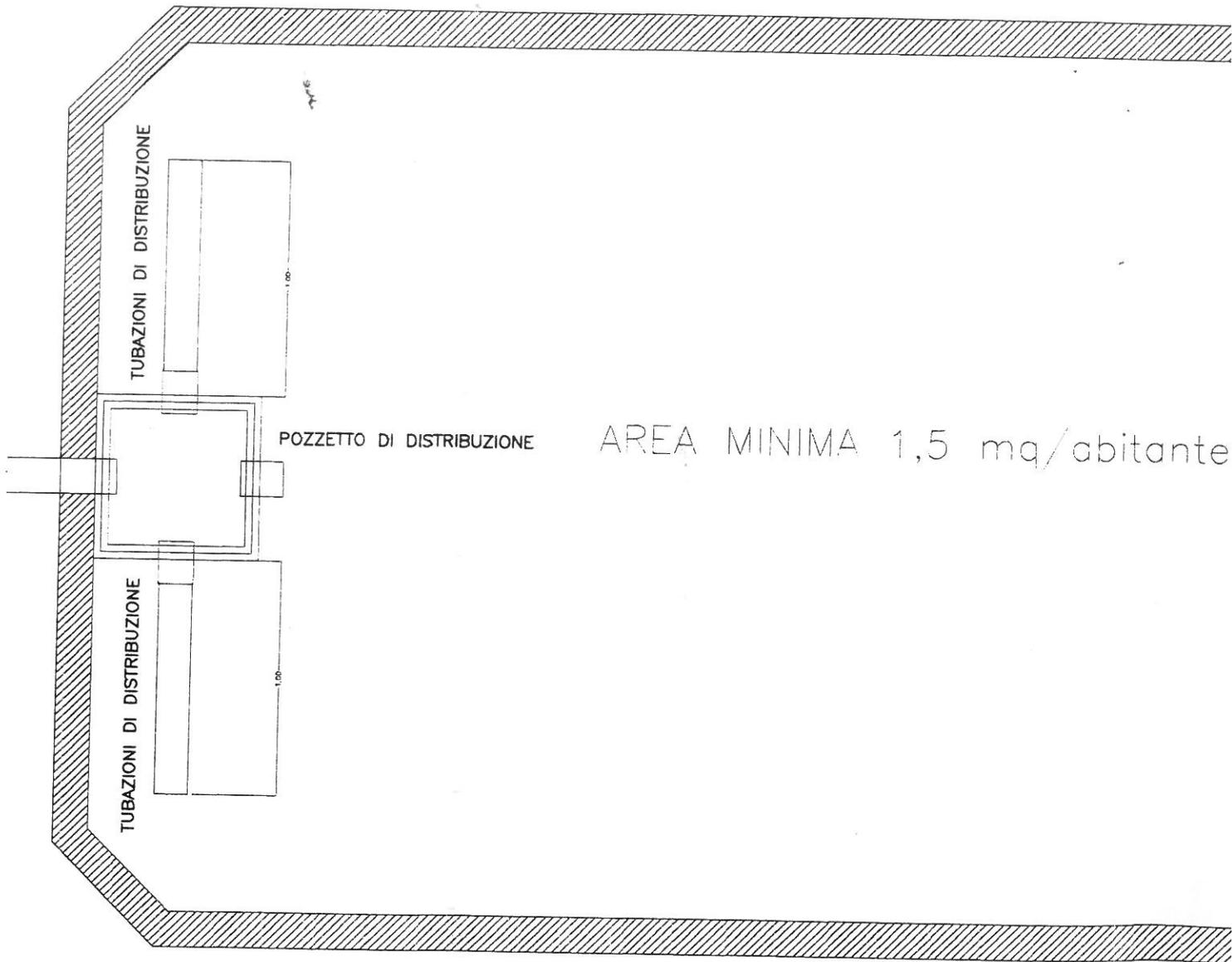
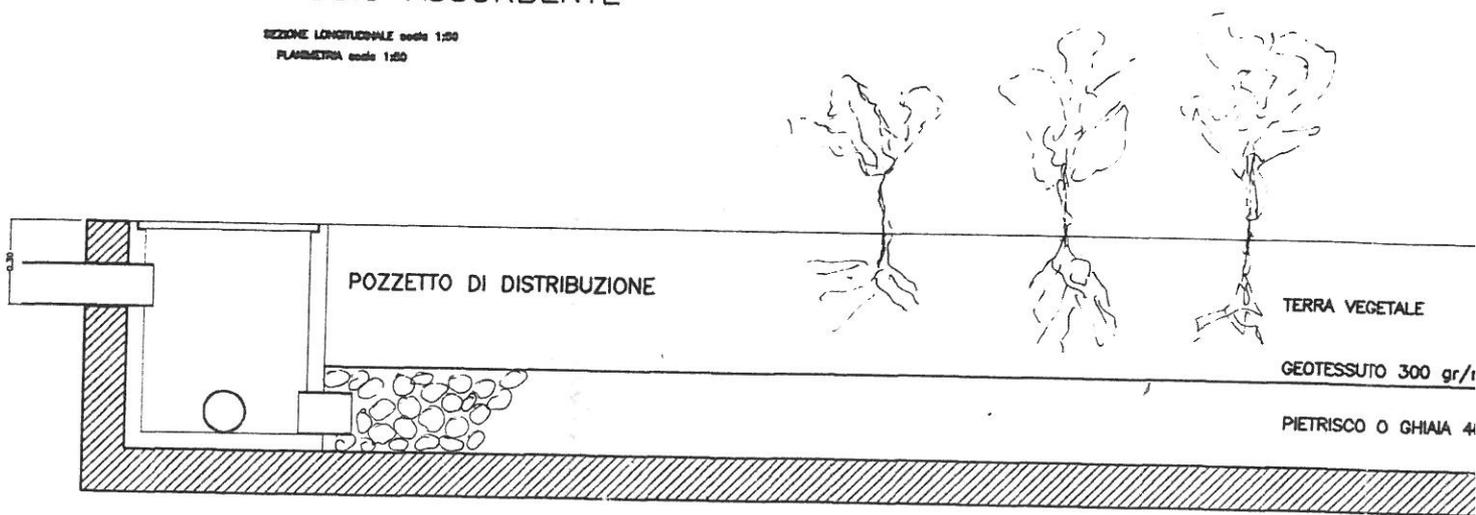
Nel periodo invernale si deve coprire il "vasoio assorbente" con paglia o foglie secche.

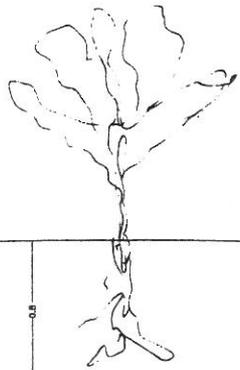
Risulta chiaro che le acque di rifiuto devono essere preventivamente chiarificate nella fossa settica e le acque della cucina devono essere preventivamente sgrassate e liberate da corpi solidi mediante passaggio in un apposito sgrassatore. In queste condizioni l'intasamento dei letti é praticamente impossibile

Si constata in effetti una dissoluzione e un assorbimento continuo dei depositi organici che si formano in seguito alla lentissima velocità di circolazione della massa da trattare. Si segnala inoltre che un gelo prolungato o un alto spessore di neve sono contrari al buon funzionamento dei letti assorbenti. Uno strato di paglia sugli stessi viene raccomandato in zone con altitudine superiore a 500 mt. e comunque ove l'inverno sia particolarmente rigido.

VASSOIO ASSORBENTE

SEZIONE LONGITUDINALE scala 1:20
PIANIMETRIA scala 1:20



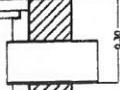
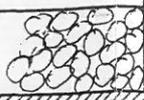


POZZETTO DI DRENAGGIO

0.8

0.30

0 mm



0.30

equivalente

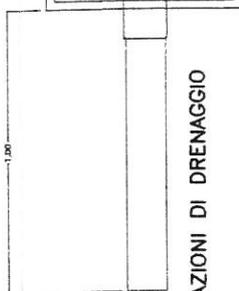
POZZETTO DI DRENAGGIO

1.00

1.00

TUBAZIONI DI DRENAGGIO

TUBAZIONI DI DRENAGGIO



LETTO A FLUSSO SUBSUPERFICIALE

Il letto a flusso subsuperficiale è costituito da un bacino a tenuta stagna nel quale i liquami provenienti dalla fossa Imhoff attraversano orizzontalmente o verticalmente il medium di crescita della vegetazione emergente in modo che la zona sub-superficiale si mantenga continuamente satura e non si abbia scorrimento superficiale; è conosciuto anche come SF: Sub-surface Flow Wetland. L'adozione del sistema risulta una soluzione biotecnologica idonea per ogni zona del comune di Brogliano, in particolare per il trattamento del liquame domestico, in aree lontane dalla pubblica fognatura. L'area da mettere a disposizione per il sistema di trattamento non costituisce un problema in quanto si parla nel nostro caso di insediamenti abitativi sparsi. Il sistema a flusso sub-superficiale presenta dei vantaggi, che possono essere così riassunti:

- determina un impatto ambientale ed igienico-sanitario nullo poiché non si ha scorrimento in superficie del liquame da depurare e di conseguenza si eliminano i problemi legati alla presenza di odori e di sviluppo di insetti indesiderati;
- richiede un'area di utilizzo inferiore in quanto la presenza del medium attraverso cui passa il refluo aumenta la superficie utile per i processi depurativi;

Nel territorio comunale esistono numerose fosse Imhoff i cui reflui, che solitamente presentano ancora un elevato carico organico, creano non pochi problemi ai corpi recettori e rappresentano quindi un substrato adatto per una corretta attuazione, della depurazione con macrofite acquatiche radicate emergenti.

SISTEMI DI DEPURAZIONE CON MACROFITE RADICATE

Un sistema di trattamento degli scarichi con macrofite radicate può essere definito come una "zona umida costruita" in cui il suolo è mantenuto costantemente saturo d'acqua.

In questi sistemi l'efficienza depurativa è ottenuta attraverso la gestione delle piante e anche il suolo ed i microrganismi concorrono ai processi depurativi. Le funzioni e le attività di queste ultime componenti sono strettamente influenzate dalla composizione chimico-fisica del refluo da trattare ed in particolare dalla temperatura, dal pH e dall'ossigeno disciolto.

In questi sistemi vengono utilizzate macrofite radicate emergenti caratteristiche delle zone umide naturali e possibilmente autoctone, in coltura singola o mista. Le essenze più utilizzate sono *Typha sp.*, *Phragmites sp.*, *Scirpus sp.*.

Vantaggi dell'utilizzo delle macrofite radicate emergenti

Queste essenze vegetali crescono sviluppando un denso intreccio di rizomi e radici che, attraversando in senso verticale ed orizzontale il medium di crescita, contribuiscono a determinare le caratteristiche idrauliche del letto indispensabili per ottenere il flusso sub-superficiale nel sistema.

Le macrofite radicate emergenti presentano un'alta capacità di trasferimento dell'ossigeno dalle parti aeree alle parti sommerse; infatti, l'ossigeno atmosferico viene assorbito dalle foglie e dagli steli e trasferito e rilasciato a livello della rizosfera. Pertanto nel medium anaerobico si creano microzone aerobiche attorno alle radici ed ai rizomi e si determinano le condizioni indispensabili affinché si realizzino efficacemente i processi biologici di rimozione degli inquinanti (azoto in particolare).

Nei sistemi SF l'efficienza depurativa si mantiene praticamente costante durante tutto l'anno in quanto i processi depurativi avvengono soprattutto a livello dell'apparato radicale che, essendo sommerso, poco risente delle variazioni climatiche esterne ed è attivo anche nei mesi più freddi; inoltre l'accumulo di lettiera in superficie contribuisce a creare una protezione termica.

L'assorbimento di nutrienti, in particolare di azoto e fosforo, da parte di queste essenze vegetali è estremamente ridotto rispetto alla quantità che viene rimossa attraverso i processi biochimici che si svolgono nella rizosfera; questo permette di evitare la rimozione periodica della biomassa vegetale prodotta, con tutti i problemi di smaltimento che essa comporta, consentendo una più agevole manutenzione allo scopo di verificarne l'efficienza depurativa e studiarne a fondo i meccanismi di funzionamento.

I tubi di drenaggio sono dei pozzetti che servono per il controllo del livello di saturazione del medium lungo il profilo longitudinale delle vasche. I controlli a questo livello potranno evidenziare il grado di abbattimento del sistema lungo il percorso del liquame attraverso il medium.

Per evitare problemi di gelo, nel periodo invernale il livello del liquame verrà mantenuto al di sotto di 10 cm dalla superficie del medium. Per evitare il flusso superficiale si raccomanda comunque che il livello normale dell'acqua venga mantenuto 2 – 5 cm circa sotto la superficie del letto.

Durante il primo anno di vita dell'impianto, nel periodo primaverile il letto verrà allagato per un periodo di circa 2-3 settimane; questa operazione impedisce il proliferare di erbe infestanti che potrebbero ostacolare la crescita delle macrofite piantumate. Le erbe infestanti vanno sempre rimosse per i primi anni, in quanto solamente dopo tre stagioni di crescita *Phragmites* è in grado di vincere la competizione con esse.

Nel periodo autunnale, per i primi tre anni, il livello del liquame nel letto viene gradualmente abbassato per stimolare la penetrazione delle radici e creare così le condizioni ottimali per i processi ossidativi della depurazione. Le radici di *Phragmites* in tre anni possono raggiungere una profondità di 60 cm.

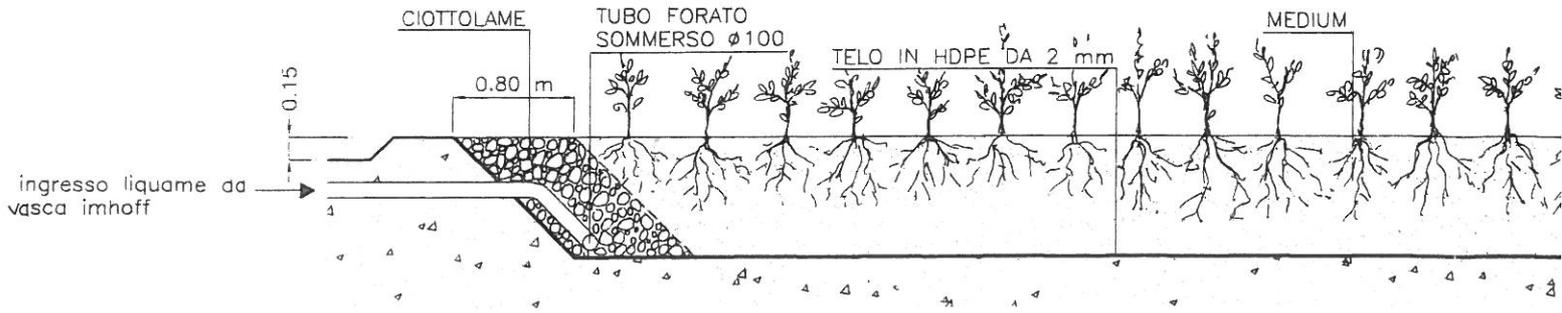
Dopo tre anni le essenze vegetali verranno sfalciate ad una altezza di circa 15 centimetri dalla superficie dei letti. La biomassa vegetale, tagliata sarà lasciata in loco.

L'affinamento con SF riveste un precipuo interesse in quanto utilizza processi naturali, ha costi di gestione limitati e, una volta avviata, può essere condotta da personale non specializzato e con mezzi recuperabili, ad esempio, dall'attività agricola. Non bisogna inoltre dimenticare che la scelta

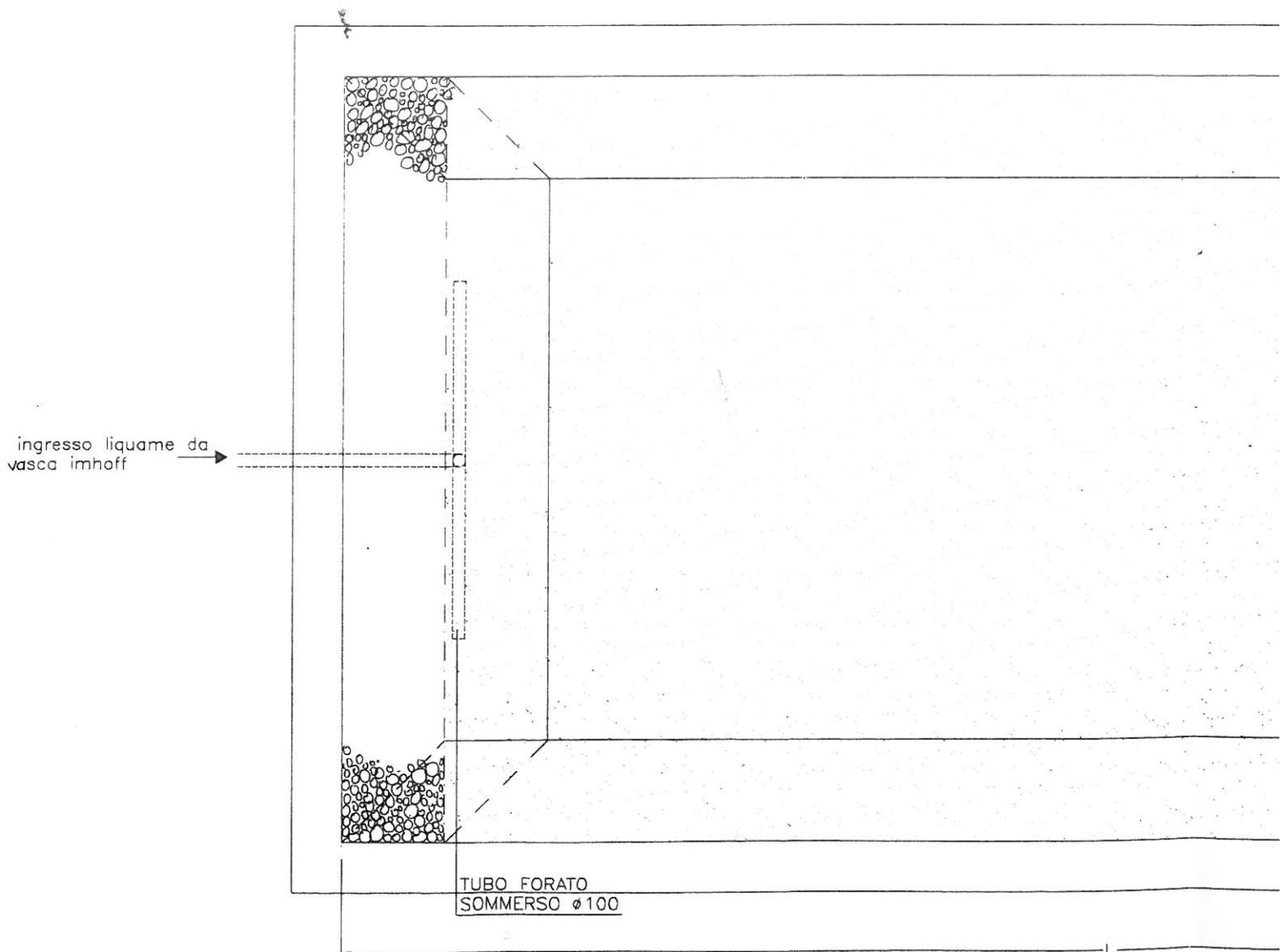
della depurazione con macrofite presenta comunque dei vantaggi, rispetto alle tecniche depurative tradizionali, che hanno notevoli riscontri dal punto di vista della salvaguardia ambientale. Questi vantaggi sono:

- impatto ambientale positivo: assenza di cattivi odori e di costruzioni fuori terra, creazione di una zona verde;
- nessuna produzione di fanghi da smaltire periodicamente (se non i fanghi primari della fossa Imhoff); questo problema si pone ogni 10-15 anni nel momento della rimozione e del rinnovo del materiale di riempimento;
- non c'è nessun consumo di energia elettrica.

SISTEMA DEPURATIVO A FLUSSO

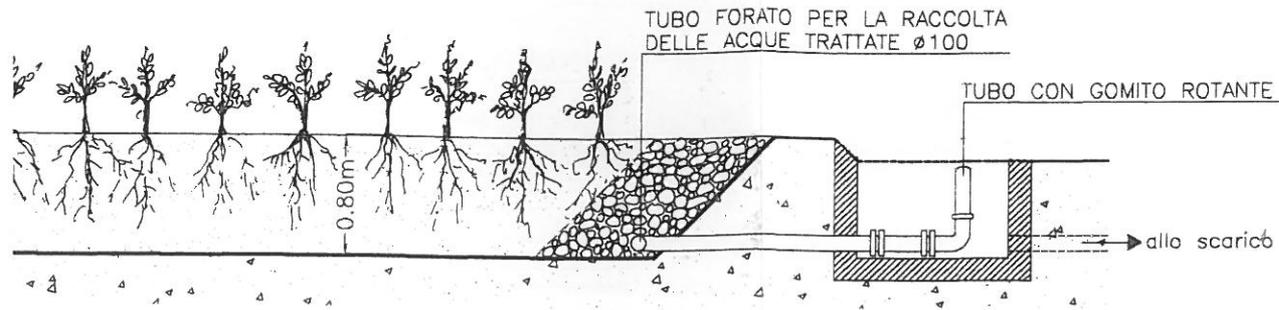


SEZIONE LONGITUDINALE scala

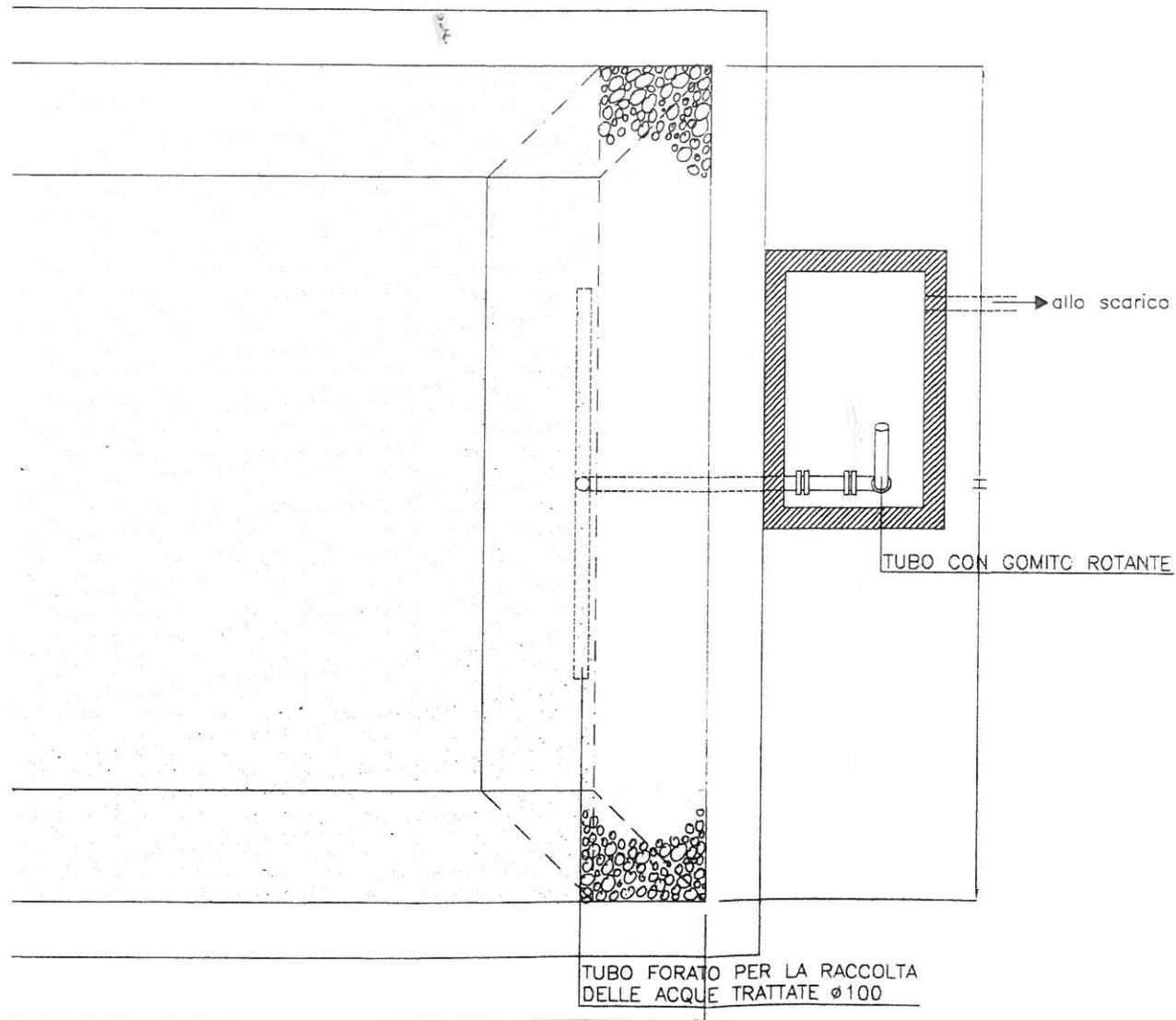


PLANIMETRIA scala 1:50

0 SUBSUPERFICIALE



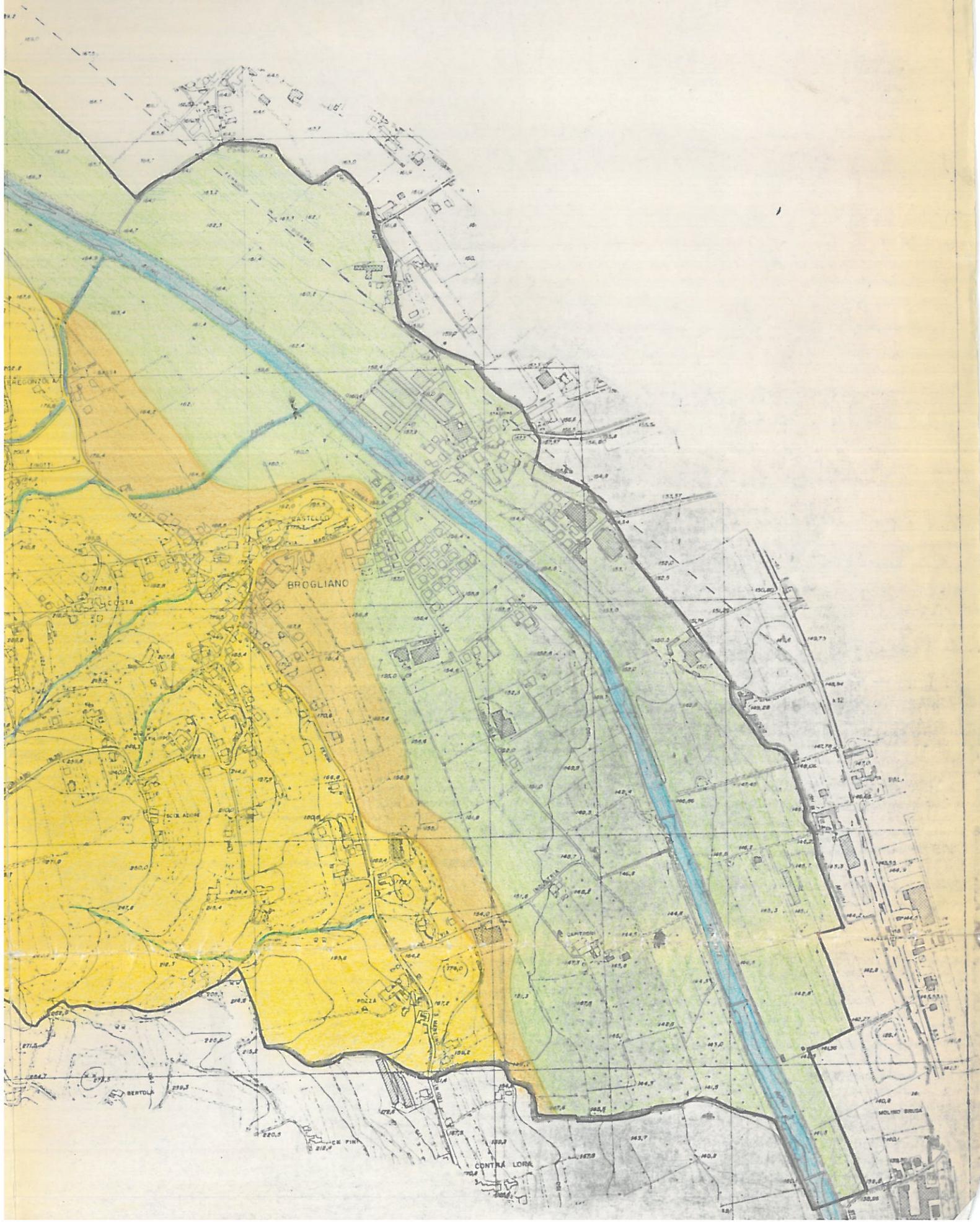
cala 1:50



DIMENSIONAMENTO
3.0m > L / H > 2.0m
mq. 1.5 per persona
con minimo di 4.0 mq

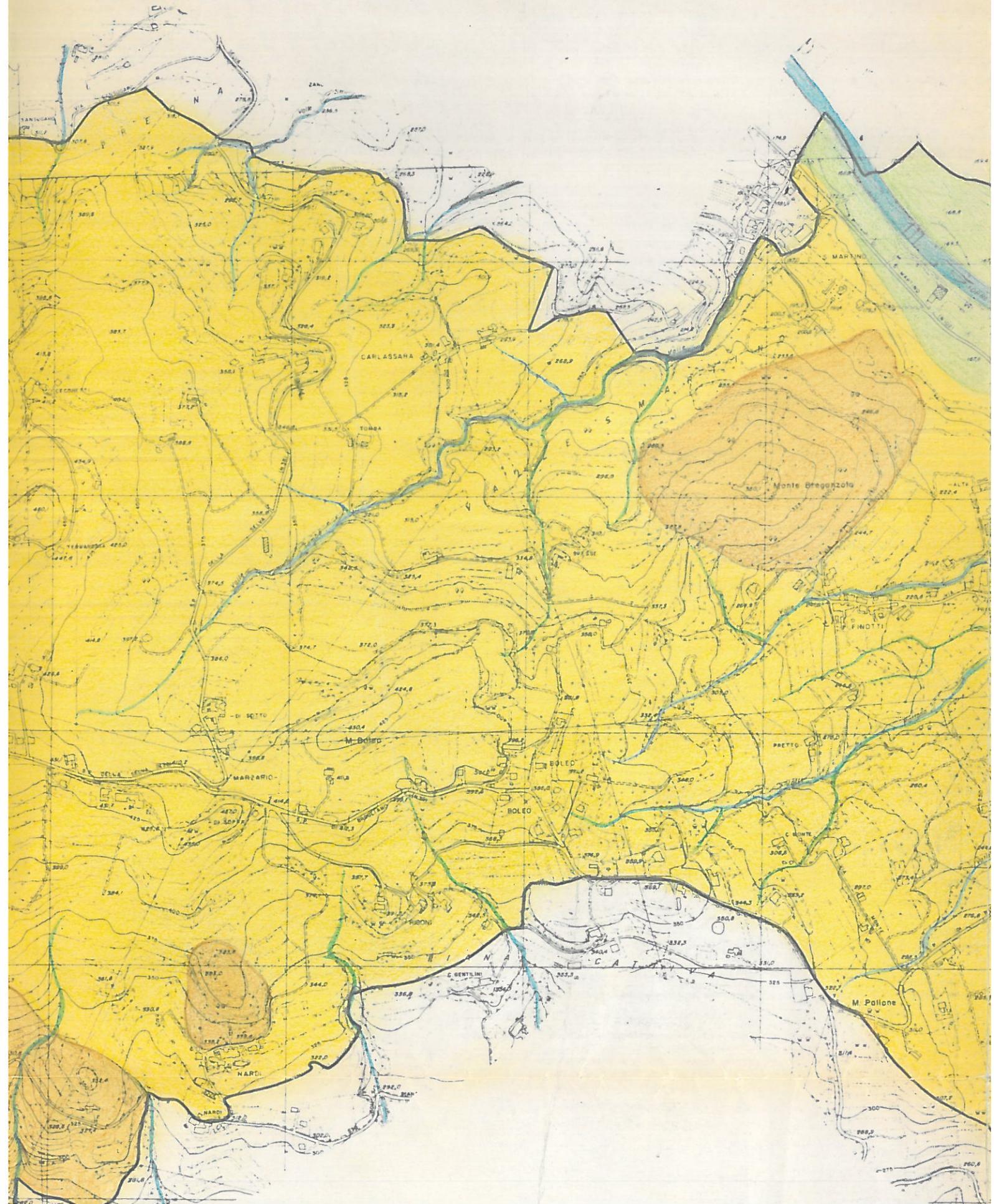


Aree con terreni da mediamente a molto permeabili
" " " da mediamente a poco permeabili
" " " a permeabilita' variabile



GLIANO

SCALA 1:10'000



COMUNE DI BROG



